

(10)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-247190

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. ^a H 04 L 12/28 G 06 F 13/00	識別記号 351	府内整理番号 9466-5K	F I H 04 L 11/20 G 06 F 13/00	D 351B	技術表示箇所
---	-------------	-------------------	-------------------------------------	-----------	--------

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全12頁)

(21)出願番号 特願平9-31774

(22)出願日 平成9年(1997)2月17日

(31)優先権主張番号 602428

(32)優先日 1996年2月16日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 596077259
ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド
Lucent Technologies
Inc.
アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マーリーヒル、マウンテン アベニュー
600-700
(72)発明者 アリ モハマド クジョーリ
アメリカ合衆国、07724 ニュージャージ
ー、リンクロフト、リーハイ ドライブ
83
(74)代理人 弁理士 三保 弘文

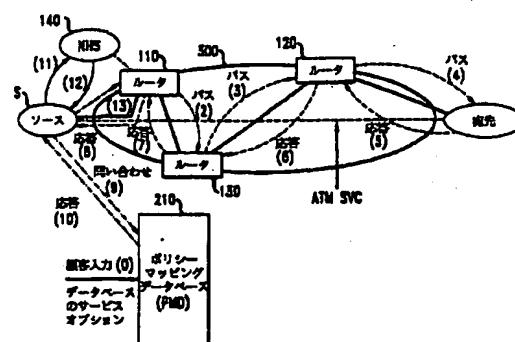
最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信ネットワークのオペレーティング方法

(57)【要約】

【課題】 インターネットプロトコール/非同期転送モードを介してリソース予約プロトコールを実行する方法とアーキテクチャを提供する。

【解決手段】 本発明は、通信端末で用いられるアプリケーションのタイプに応じてネットワークリソース(例、バンド幅、優先度)を割り当てる方法とそのアーキテクチャを提供する。非同期転送モード(ATM)アーキテクチャとリソース予約プロトコール(RSVP)とは、一体となって、アプリケーションによってネットワークリソースの割当を可能とする必要な構成要素を有する。RSVPフロー仕様は、PMDを用いた特定されたQoS(サービス品質)でもってATM交換仮想回路にマッピングされる。RSVPのフロー仕様をATMのQoS要件にマッピングした結果、本発明の方法とアーキテクチャは、ATM上にあるIP上のRSVPの実行が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 少なくとも1つのソース(S)と、少なくとも1つの宛先(D)との間にユーザアプリケーション用の通信バス(1, 2, 3, 4)を設定するステップと、

(B) 前記通信バスに沿って、ネットワーク資源を割り当てるステップと、

(C) 前記ソース(S)と、前記宛先(D)のアドレスに基づいて資源予約プロトコール(Resource Reservation Protocol (RSVP))パラメータを同期転送モードATMパラメータにマッピングするステップと、からなる通信ネットワークのオペレーティング方法において、

前記RSVPパラメータは、前記通信ネットワーク上で使用される少なくとも1つのアプリケーションの資源要件に基づいて、前記ATMパラメータに割り当てられることを特徴とする通信ネットワークのオペレーティング方法。

【請求項2】 前記(C)のマッピングステップは、ポリシーマッピングデータベース(PMD)(210)からマッピング情報を得るステップを有することを特徴とする請求項1の方法。

【請求項3】 前記(C)のマッピングステップは、
(C1) 前記通信ネットワーク内のパケットをクラス分けし、それによりクラス分けされたパケットを生成し、このパケットを前記RSVPパラメータに基づいて分離するステップと、

(C2) ポリシーマッピングデータベース(PMD)に基づいて、前記RSVPパラメータを前記ATMパラメータと関係づけるステップとを含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項4】 前記(C)のマッピングステップは、
(C1) 前記ソース(S)から、前記割り当てられたネットワーク資源から得られたRSVP情報を含む問い合わせメッセージ(9)をポリシーマッピングデータベース(PMD)に送信するステップと、

(C2) 前記問い合わせメッセージに基づいて、前記PMDからATMパラメータとRSVPパラメータとを含む応答メッセージ(10)を前記ソース(S)に戻すステップと、を有することを特徴とする請求項1の方法。

【請求項5】 前記(C)のマッピングステップは、
(C3) 前記応答メッセージ(10)に基づいて、前記ソース(S)からの問い合わせ要求(11)をネクストホップ決定プロトコル(NHRP)サーバに対し生成して、前記宛先(D)のATMアドレスを決定するステップと、

(C4) 前記NHRPサーバから前記ソース(S)へATMアドレスを含むメッセージ(12)を送信するステップと、

(C5) 前記ATMアドレスに基づいて、前記ソース

10

20

30

40

50

(S)から前記宛先(D)にATM交換仮想回路(SVC)(13)を確立するステップとを有することを特徴とする請求項4の方法。

【請求項6】 前記(C)のマッピングステップは、
(C1) 前記ソースのためにポリシーマッピングデータベース(PMD)から問い合わせメッセージをネクストホップ決定プロトコル(NHRP)サーバへ送信するステップと、

(C2) 前記宛先(D)のATMアドレスを前記ポリシーマッピングデータベース(PMD)へ戻すステップとを含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項7】 (D) 交換仮想回路(SVC)(13)を前記マッピングステップに基づいて設定するステップをさらに有することを特徴とする請求項1の方法。

【請求項8】 前記RSVPパラメータは、フロー仕様を有し、

前記ATMパラメータは、ATMサービス品質(QoS)パラメータとトラフィック記述子とを含むことを特徴とする請求項1の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データ通信とコンピュータネットワーキングに関する。

【0002】

【従来の技術】 データ通信の分野では、デバイスが互いにいかに話し合うかということが主な関心事とされている。例えば、人間の場合には、互いに話し合うデバイスのために人々は、同一の言語を用い理解し合う。これらの言語は、いわゆる通信プロトコールに相当する。このプロトコールは、様々な異なるベンダーの装置が、通信(インターネットワーク)できるような階層化モデルに通常基づいた標準でもって合意している。階層化モデルのプロトコールの例が、Andrew S. Tannenbaum著の「Computer Networks, 2nd Edition, Prentice Hall, 1989」に記載されている。

【0003】 新たに出現したプロトコールの1つは、非同期転送モード(ATM)プロトコールである。ATMは最も普及したコンピュータプロトコールの1つ、即ち伝送制御プロトコル/インターネットプロトコール(Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP))の1つに組み込まれている。図1は、ATMホストプロトコルスタック上のIPの概念ブロック図である。ATMネットワークの物理層10は、微弱信号を再生する再生機セクションレベル15と、連続したバイトストリームを分解し組み立てるデジタルセクションレベル20と、システムのペイロードを組立および分解する伝送バスレベル25とからなる。

【0004】 この物理層10の上にATM層30が設定されている。ATM層は、仮想バスレベル35と仮想チャネルレベル40とから構成される。この仮想バスレベ

ル3 5は、同一のエンドポイントを有する仮想チャネルのバンドルからなる。この仮想チャネルレベル4 0は、サービス品質 (Quality of Service (QoS)) と、切り換えた半永久的な仮想チャネル接続とセルシーケンスインテグリティとトラフィックパラメータネゴシエーションと利用モニタリング等の問題に関係するものである。このQoSパラメータによりATMは、使用中の様々なタイプのアプリケーションに基づいてネットワーク資源を提供できる。

【0005】例えば、あるアプリケーションは短いペーストの情報を送信し、そのためこのアプリケーションは、長時間の接続（例、遠隔地のコンピュータへのログオン）を必要とはしない。一方、別のアプリケーションは、大量の情報を必要とするが、必ずしも信頼性のあるデータの転送（例、テレビ会議）を必要とはしない。ATMネットワークでQoSパラメータを用いることにより、ファイルトランスファーは、テレビ会議とは別の方法で処理される。AAL5層50は、セグメンテーションと再生サブレイヤ (segmentation and reassembly sublayer) であり、情報を伝送用のセルにパッケージし（小包にし）、そして他端でその情報をアンパッケージする（小包をほどく）。

【0006】LLC/SNAP層60は、ATM AAL5を介して他のプロトコール（例、IP、ノベルIPX）をカプセル化するメカニズムを提供する。IP層(70)は、IPプロトコルスイートのネットワークレイヤで共通パケットフォーマットと、複数のサブネットワークテクノロジー（例、イーサネット、ATM）を介してデータを転送するアドレススキームを提供する。TCPレイヤ(80)と、UDP (User Datagram Protocol) レイヤ(80)は、IP上に様々なタイプのトランスポートサービスを提供する。エンドシステム内にあるアプリケーション/API(90)は、アプリケーションAPI (Application Programming Interface) を介してTCPサービスと、UDPサービスにアクセスする。

【0007】ネットワーク内のデバイス間の通信は、デジタルで実行されている。通信されるべき情報は、通常1あるいは0でもって表される。通信されるべき情報即ちデータ(0と1)は、パケットと称するユニットにグループ分けされる。上記した階層モデル化プロトコルは、パケット内のビットの意義を規定し、異なるタイプのパケットを規定し、そして異なるタイプのパケットを順番に並べることにより、パケット内で実行される。

【0008】データ即ち情報がパケットに細分化されると、パケットはネットワーク内に送信され、そこでこれらのパケットは同一のパス、あるいは異なるパスを探ることになる。そしてこのパケットは、最終的に目的地のデバイスで再構成される。ATMにおいては、2つのデバイス間の通信パスは、仮想回路を介して確立される。

この回路が仮想回路と、呼ばれる理由は、バスが設定され、そしてその後取り除かれバスに沿った資源は、複数の仮想回路により共有されるからである。パケットが自動呼設置プロセッサー (automated call-setup procedure) を介して仮想回路を確立するネットワーク交換機を介して送信されると、このバスは交換仮想回路 (switched virtual circuits (SVC)) と呼ばれる。

【0009】IPパケットネットワークにおいては、パケットは送信用デバイスからローカルネットワーク上に送信され、その後ルータと称するデバイスに送信される。このルータは、パケットをネットワーク内に転送する。ATM上のIP用の従来のモデルは、2つのデバイスの間のバスが一旦確立されると、この2つのエンドデバイス（可能性としては異なるサブネットワーク上有る）の間に直接通信する方法を提供している。最近出現したプロトコル (Next Hop Resolution Protocol (NHRP)) とNHRPサーバ (NHS) を用いて、異なるIPネットワーク上のエンドポイントからのIPアドレスをその対応するATMアドレスにマッピングしている。

【0010】宛先のATMアドレスが得られると、ソースと宛先との間の直接的なATMバスが設定される。このソース（発信元）と宛先とが異なるサブネットワーク（例えばATM）のメンバーである場合には、SVCはカットスルーあるいはショートカットSVCと称される。このアプローチを用いると全てのパケットは、2つのエンドデバイス間で同一のバス（仮想回路）を探る。しかし、別のモデルでは2つのエンドデバイス間の通信接続が設定されると、全てのパケットはルータを介して処理される。

【0011】パケットがルータを介して処理されると、このパケットは、全て同一のバスを探すことになる。ルータを介してパケットを処理することは、実行中のアプリケーションが小さなアプリケーション（時間的に小さいかバンド幅が小さい）の場合には有利である。しかし、この処理方法は、アプリケーションがより大きな要件（より長い時間的要件あるいはより幅の広いバンド幅）を有する場合には難しい。そのためアプリケーションがより大きな要件を有する場合には、2つの通信端末デバイスの間では切り換え仮想回路を用いるのが有利である。

【0012】ATMがTCP/IP環境の中で用いられる場合には1つの重要な問題は、SVC接続管理である。スペクトラムの一端では、SVCが全ての通信エンティティの間に確立される。そしてスペクトラムの他端では、全ての通信エンティティは、ルータを介して移動するよう強制される。様々なアプリケーションが与えられた場合には、それぞれの解決方法はない。そのためSVC管理は、アプリケーションの要件により、特にアプリケーションのQoS要件により制御するのが好まし

い。

【0013】従来のTCP/IPアプリケーションにおいては、SVCを用いるかあるいはルータを用いるかの決定は、送信アドレスと、宛先IPアドレスに依存する。TCPとUDPのような伝送プロトコルは、IPアドレスに関連するアプリケーションを識別するためにポートナンバーを用いる。あるポートナンバー(1-255)は公知であり、例えばホストファンクション、ファイルトランスファー、ネットワークニュースのようなサービスを表す。他のポートナンバー(1024-65535)は公知であり、これを用いて通信セッション内のQoS要件を識別する。

【0014】アプリケーションのQoS要件を通信する別のメカニズムは、現在展開中の資源予約プロトコル(Resource reSerVation Protocol (RSVP))を通して行うものである。このRSVPにより、IPネットワーク内の資源の予約とQoSのネゴシエーションが可能となる。RSVPは、IPプロトコル内のコンテキスト内で動作し、そのためIPが動作する特定のサブネットワーク技術(例、ATM)を考慮に入れてはいけない。

【0015】そのため資源予約とQoSネゴシエーションは、通信中のエンドシステムとネットワークルータとの間で起こる。RSVPプロトコル技術においては、通信ルートを識別するために、ソースはパスマッセージを宛先アドレスに送る。そしてこの宛先は、ルート(道)に沿って「フロー」用の資源の予約を要求する。そして最後に宛先の予約要求が受け入れられると、フローはパスから要求されたネットワーク資源とQoSを受け取る。

【0016】このRSVPの方法は、RSVPプロトコールの数個の構成部分によりサポートされる。第1の構成部分は、フロー仕様でソースにより送られたパケットストリームの特性(例えば、端末通信には間欠性周波数の短いパケットで、テレビ会議用にはより通常のインターバルで発生する長いパケット)を記述する。このフロー仕様は、所望のQoSを規定し、これを用いてパケットスケジューラパラメータを設定する。

【0017】次に、ルーティングプロトコルは、通信パスを与える。セットアッププロトコルは、予約された資源の生成と保守を可能にする。アドミッション制御アルゴリズムは、レベルが過負荷となるような資源要件を拒否することにより、ネットワーククロードを適正なレベルに維持する。最後にパケットスケジューラが、正しいQoSを確保するために、ソースと宛先の間のパス内のルータ内に配備される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】図2はRSVPのモデルが、IPネットワーク上で実現される際のフローモデルを表している。RSVPの実行中においては、パケッ

トは「セッション」パラメータと「フィルタスペック」パラメータ(中でもソースアドレスと宛先アドレス)に基づいて分類され、IPプロトコルによるサービスは、フロー仕様(以下、総めて「フロー」と称する)に基づいている。図2のフローモデルは、ルータ内のパケット処理を表す。

【0019】クラスファイア(分類器)810は、フロースペック(流れ仕様)820で示される「セッション」パラメータと「フィルタスペック」パラメータに基づいて、通信パケットを分離する。その後このパケットは、スケジューラ830内に入力され、さらに出力ドライバ840で処理され、そして出力点850でデータを出力する。そして出力ドライバ840で宛先へのバス内の「ネクストホップ」ルータ(即ちこの場合、ネクストホップが宛先である場合には宛先そのものとなる)につながるインターフェースを処理する。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、特許請求の範囲に記載した通りである。本発明の一実施例は、インターネットプロトコル/非同期転送モード(Internet Protocol/Asynchronous Transfer Mode (IP/ATM))を介して資源予約プロトコル(Resource reSerVation Protocol (RSVP))を実行する方法とアーキテクチャを提供する。本発明のアーキテクチャにおいては、2つのデバイスの間の通信バスに必要な資源は、アプリケーション資源要件により規定される。このアプリケーション要件は、RSVPパラメータにホストコンピュータ内にあるRSVPとIPケーパブルなアプリケーションプログラミングインターフェース(API)を介してマッピングされる。

【0021】ATMがネットワーク内で使用された場合には、直接的な方法は、RSVPのフロー仕様パラメータを対応するATMQoSパラメータに変換することである(RSVPパラメータをATMパラメータにマッピングすることとは、正確には一致しない)。かくしてXが1組のRSVPパラメータを表し、Yが1組のATMQoSパラメータを表すとするとY=F(X)となる、ここでFは、XをYにマッピングする関数である。

【0022】本発明の実施例では、データベース(d)をRSVPパラメータとATMパラメータとの間のインターフェースとして用いることにより、RSVPからATMへのマッピングを強化する。このデータベース(d)は、ユーザエンドポイント(顧客とも称する)データを含み、これを用いて顧客のネットワーク要件を特徴づける。

【0023】そのためRSVPパラメータからATMQoSパラメータへのマッピングは、Y=F(X, d)の形式を探ることになる。ここでX, Y, Fは、上記と同一の意味を有し、dはポリシーマッピングデータベース(policy mapping database (PMD))を表す。この

データベースは、XからYへのマッピングが実行されるときにはいつでも参照される。このデータベースを用いることによりXからYへの直接的なマッピングが採用される際には、不可能であったような決定と選択が可能となる。

【0024】有利なことにこのポリシーマッピングデータベース（PMD）はユーザに対し、QoSをマッピングしながらあるいはマッピングすることなく、ショートカットSVCを可能にし、ショートカットSVCの確立を不可能にして、ホップバイホップのQoSマッピングをサポートする能力を与える。このデータベースによりユーザはネクストホップリソリューションプロトコール（Next Hop Resolution Protocol (NHRP)）が必要とされているか否か、およびSVCバックアップが確立されるべきか否か、あるいは日時の上書きが実行されるべきか否か、主ATMのパスが失敗した場合には別のATMパスを使用すべきか否かの決定ができるとなる。

【0025】また、XからYへのマッピングは、例えば顧客の様々なレベルの規定、例えばセキュリティ、優先度、性能、情報の入手日、ネットワーク状態に関する情報等に依存する。以上要約するとRSVPフロー仕様は、PMDを用いた特定されたQoSでもってATM交換仮想回路にマッピングされる。RSVPのフロー仕様をATMのQoS要件にマッピングした結果、本発明の方法とアキテクチャは、ATM上にあるIP上のRSVPの実行が可能となる。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明は、通信エンド端末で用いられるアプリケーションのタイプに応じてネットワーク資源（例、バンド幅、優先度）を割り当てる方法とアキテクチャを提供する。非同期転送モード（ATM）アキテクチャと資源予約プロトコール（Resource Reservation Protocol (RSVP)）とは、一体となって、アプリケーションによってネットワーク資源の割当を可能とする必要な構成要素を有する。ATMにおいては、プロトコルトラフィック記述子と、サービス品質（QoS）ヒューチャとを用いてアプリケーションに応じて異なるネットワーク要件を設定する。

【0027】例えば、テルネットセッションは、ルータを介して転送される小さな稀にしか発生しないパケットを用いているので一組のトラフィック記述子とこの種の接続を規定するサービス品質パラメータとが設定される。しかし、テレビ会議が設定されると、大きな遅延感受性のあるパケットがしばしば生成される。そのため低い遅延感受性特性の専用交換仮想回路がテレビ会議セッションで搬送するにはより有効である。

【0028】このRSVPプロトコールがQoSに基づいて、バンド幅割当を生成するのに必要な要件を満たす構成要素でもって実行される。このRSVPプロトコ

ルは、パケットを分類するクラスファイアと、パケットの関連特性を規定し群述するフロー仕様とを有する。このRSVPパラメータとフロー仕様とは、ポリシーマッピングデータベースPMDを用いて、対応するトラフィック記述子とQoSパラメータでもってATM交換仮想回路（switched virtual circuits (SVC)）にマッピングされる。このPMDは、RSVPフロー仕様をSVCのATMQoSパラメータに関連づける。

【0029】図3は、本発明の一実施例によるRSVPプロトコールのフローモデルを表す。ATM上のRSVPのフローモデルは、ATMSVCを確立するためにフロー仕様とQoS交換仮想回路を関連づける。図3において、クラスファイア810は、そのセッションパラメータと、フィルタスペックパラメータに基づいてパケットを分類する。各パケットの分類はフロースペック820に関連づけられている。このフロースペック820の出力は、ポリシーマッピングデータベース210に供給される。このポリシーマッピングデータベース210は、フロースペック820に基づいてパケットをマッピングする。

【0031】ポリシーマッピングデータベース210は、RSVPのフロースペック820のパラメータとATMQoSパラメータ940との間のマッピングを可能にする。フロースペック820のATMSVCへのマッピングは、アプリケーションにより要求される資源に基づいて行われる（例えば、ベストエフォートのトラフィックは、ルータにマッピングされ、テレビ会議は、適当なトラフィック記述子とQoSパラメータとを有する個別のSVCにマッピングされる）。ポリシーマッピングデータベース（PMD）のユーザインタフェースが確立されると、ユーザはそれ自身のトラフィックのためにマッピングを管理することができる。

【0032】図4-8は、ユニキャストケース（あるエンドポイントから別のエンドポイントへのパケットの伝送）のステップのシーケンスのエンド-to-エンドのフローの流れを表す。ここに開示された方法においては、顧客はまずPMD230内にオプションが適応されるIPエンド端末のリストとともに、様々なサービスオプション（0）を入力する（ただし、一人の顧客はデータベース内に複数のエントリを有することができ、即ち顧客のエンド端末の1つのサブネットは、別のサブネットとは異なるオプションを有することができる）。

【0033】ソース（S）が宛先（D）と通信しようとすると、ソース（S）は宛先（D）に向かたバスメッセージ（1）を110を介して送信する。その後このバスメッセージ（1）は、ステップ（2）、（3）、（4）によりホップバイホップに宛先（D）に転送される。宛先（D）がこのバスメッセージを受領すると、宛先（D）は、予約要求（reservation request）をソース（S）にステップ（5）、（6）、（7）、（8）の

パスメッセージにより採られたルートを用いて反対方向にホップバイホップに戻す。

【0034】これらのステップに必要なルート情報は、110, 120, 130内にPATH状態情報として保存される。ソース(S)が予約を受け取ると、ソース(S)は問い合わせ(9)をPMD230に送る。このPMDは、ソース(S)と同一場所にある必要はない。このPMDは、ソース(S)にとって公知のATMアドレスを介して到達可能である。問い合わせ(9)は、元の受領した予約メッセージからの全ての情報を含む。問い合わせ(9)が、PMD230により処理され、ATMトライフィック記述子と、QoSパラメータと様々なPMD指定オプションに関連する情報を含む応答(10)がソース(S)に戻される。

【0035】ソース(S)からPMD230への問い合わせメッセージと応答メッセージの詳細を次に説明する。ソース(S)が、応答(10)の結果を有し、サービスオプションとネットワーク状態とを、例えばカットスルーを許可することを仮定すると、ソース(S)は、NHRP問い合わせ(11)をそのデフォルトのNHS 140に送り、宛先(D)のATMアドレスを含む応答(12)を受領する。その後ソース(S)は、応答(10)からのATMQoS情報を用いてATMSVC(13)を直接宛先(D)に設定する。

【0036】図4に開示された方法とアーキテクチャを修正して、性能を改善し、エンドシステムのクライアントのために処理を実行する。図5のアーキテクチャにおいては、その動作は問い合わせメッセージ(9)を含むまでは図4のそれと同一である。問い合わせ(9)を受領すると、PMDは、ソースのためにNHRP要求(10)をNHSに開始する(発送する)。このNHRP要求(10)は、PMD問い合わせメッセージ(9)内のNHRPルックアップオプションにより信号送られる、このPMD問い合わせメッセージ(9)は、宛先(D)のIPアドレスを含む。

【0037】PMD230がNHRP応答(11)をNHS用に受領すると、PMD230はソース(S)への応答(12)もって応答する。この応答は宛先(D)のIPアドレスに対応するATMアドレスを含む。このソース(S)は、宛先(D)への直接の呼(13)を設定することが可能で、これはNHRPサーバに問い合わせのステップを行わずに実行することができる。その理由は、NHRPサーバはPMD230によりアクセスされるかあるいはPMD230内に配置されるからである。

【0038】NHRPルックアップオプションが実行されると、より高い効率が達成可能となる。図6に示すように、第三者のATM呼設定は、代理シグナリング(pr oxysignaling)を介して(即ち通信エンド端末以外の端末が通信を設定するためにその端末に信号を送る

時)、PMD230により開始される。代理シグナリングは、ソース(S)により、第三者/PMD問い合わせメッセージ(9)内の代理シグナリング呼設定オプションによりPMD230に信号を発信される(このPMDはソース(S)と宛先(D)の両方のために代理シグナリングを実行するよう具備され、これはPMD230と通信中の端末の間に設定されるシグナリング仮想回路を必要とする)。

【0039】図6においてその動作は、図5のそれと応答(11)を含むまで同一である。その後、PMD230は、第三者ATM呼設定要求(12)をソース(S)と宛先(D)の両方のためにATMネットワーク300への代理シグナリングを介して実行する。ATM接続(13)が、その後ソース(S)と宛先(D)との間に設定される。この接続設定が完了すると、代理シグナリング確認メッセージ(14)が、ATMネットワーク300から受け取られる。その後PMD230は代理シグナリング確認メッセージ(15)をソース(S)に、代理シグナリング確認メッセージ(16)を宛先(D)に発行する。

【0040】この確認メッセージは、仮想バス/仮想チャネル識別子(VPI/VC1)と、アドレス情報と、QoSと代理シグナリング確認メッセージ(14)内で受信された他の情報を含む。ソース(S)への確認メッセージ(15)は、PMD応答(17)にピギーバック(背中に載せる)され、その結果個別のメッセージは送信する必要はない。そしてかくしてソース(S)は、メッセージ(15)内で受信したVPI/VC1情報を用いてIPアドレスからATMアドレスへの変換をすることなく、あるいはATM呼設定要求を発行することなく宛先(D)に送信することができる。

【0041】上記した方法に対し、さらに修正を加えることにより、システムの全体性能を大きく改善できる。このような改善は、カットスルーが許され、ソース(S)と宛先(D)との間にSVCが確立された場合にソース(S)と宛先(D)との間の中間ルータ(110, 120, 130)内に資源を保存するこがないことによるためである。この点を説明するために、上記したケースについて述べると宛先(D)からソース(S)に戻されたRSVP予約要求メッセージは、宛先(D)からソース(S)へのバスに沿った各ルータ(110, 120, 130)における資源を予約することになる。

【0042】最後の結果が、カットスルーを許しソース(S)と宛先(D)との間にATMSVC(13)を確立する場合には2つの問題が発生する。第1の問題は、ルータ120, 130, 140を通じるように規定されたバスに沿って、予約された資源を自由にするメカニズムを用いなければならない。これは、単にタイムアウト機構を用いるか、あるいはRSVP予約ティアダウンメッセージ(Reservation Teardown message)をソース

(S)に送信させることによるかのいずれかにより容易に達成できる。第2のより重要な問題は、中間ルータ内に資源を実際に必要とする新たな予約(例、カットスルーがこれらの予約には許されていないので)は、110, 120, 130内の資源が不足するため、あるいはネットワーク内の関連リンクが不足するためにブロックされる点である。

【0043】この問題は、PMD230を問い合わせることを許すことにより解決される。カットスルーが許された場合には、宛先(D)はソース(S)へのSVCを確立し、このSVCを介してソース(S)にそのRSVP予約要求メッセージ(Reservation Request message)を送信する。言い換えると、RSVPバスメッセージにより得られたルートに沿って逆方向にホップ-バイ-ホップにRSVP予約要求メッセージが戻されず、そして資源は、この中間ルータでは予約されない。中間ルータ内にバス状態情報(バスメッセージを処理する際に生成された)をクリアすることが依然として必要である。このことは問題とは考えられていないが、その理由はかなりの量のメモリがバス状態情報をストアするために必要とされるからである。

【0044】宛先(D)を用いて、SVCを設定するためには、ソース(S)において、解決しなければならない2つの問題が依然として存在する。第1の問題は、受信したRSVP予約要求メッセージを以前に送信されたバスメッセージにいかに関連づけるかということである。宛先(D)が問い合わせられたPMD230を有し、カットスルーが許された場合には、RSVP予約要求メッセージは仮想回路を介してソースSにより受信される。そしてこの仮想回路は、RSVPバスメッセージが送信された仮想回路とは別個のものである。

【0045】RSVPプロトコールは、これらのメッセージ内のメッセージIDフィールドを用いて、RSVP PATHと、予約RSVP予約メッセージとを関連づける。さらにまた、1個のインターフェースを介して、唯一のメッセージIDの使用が必要となる。この同一のメッセージIDは、個別の予約を識別するために、インターフェース上でサポートされた仮想回路を介して使用してはならない。

【0046】第2の問題は、RSVPバスメッセージを送信する際に用いられた同一の仮想回路を介して、ソース(S)がRSVP予約要求メッセージを受領したときに発生する。このソース(S)が直面する問題は、以下の2つのケースをいかに区別するかということである。第1のケースは、PMDに対する問い合わせが宛先(D)により実行され、カットスルーが許されていない場合である。このケースでは、PMDに対する第2の問い合わせを回避しなければならない。

【0047】第2の場合には、PMDに対する問い合わせが、宛先(D)によって実行されず、ソース(S)に

よるPMDに対する問い合わせを実行しなければならない場合である。この問題は、ソース(S)と宛先(D)との間のエンド-トゥーエンドのユーザシグナリングメカニズムを規定することにより解決できる。本発明による方法は、PMDに対する問い合わせが実行されたか否かの信号を送るために、割り当てられていないClass-N um(例、 $64 < \text{Class-Num} < 128$ は割り当てられていない)を有するRSVPオブジェクトの仕様に関連している。

10 【0048】RSVPの仕様に応じて、オブジェクトを認識しないシステムは、RSVP仕様を全く無視する。しかし、ここに開示された本発明の方法を実行するシステムは、オブジェクトを認識し、その情報に基づいて動作する。言い換えると、ここに開示した本発明の方法は、ソース(S)と宛先(D)との間で情報を通信するために、シグナリング機構として、RSVPプロトコールのパケット構造内の未使用ビットを用いている。

【0049】上記した方法の一実施例を図7、8に示す。図8においては、その動作は、バスメッセージ

20 (4)を含むまでは、図4のそれと同一である。このバスメッセージ(4)から宛先(D)は、問い合わせ(5)をPMD230に送る。この問い合わせ(5)は、バスメッセージからの情報と宛先(D)の要求された予約情報を含む。問い合わせ(5)は、PMD230により処理され、要求されたATMトライフィック記述子とQoSパラメータと様々なオプションを含む応答(6)が宛先(D)に戻される。

30 【0050】宛先(D)が、応答(6)の結果を得るとカットスルーが許され(カットスルーが許されない場合は、以下に説明する)、宛先(D)はNHRP問い合わせ(7)をデフォルトNHSにソース(S)のATMアドレスを含む応答(8)を受領する。その後宛先(D)は、応答(6)からのATMQoS情報を用いて、ATMSVC(9)を直接ソース(S)に設定する。その後宛先(D)は、RSVP予約要求メッセージ(10)を確立されたATMSVC(9)を介してソース(S)に送る。このソース(S)は、メッセージ(1)と(1)1)内のメッセージIDフィールドを使用することにより、RSVP予約要求メッセージ(11)をRSVPバスメッセージ(1)に関連づける。

40 【0051】図8においてその動作は、PMD230により宛先(D)に戻された問い合わせ応答(6)を含むまでは、図7の動作と同一である。宛先(D)が、応答(6)の結果を得るとカットスルーは許されず、宛先(D)は、RSVP予約要求メッセージを応答(7)、(8)、(9)、(10)を介してソース(S)に宛先(D)からソース(S)へのバスに沿って配置された120, 130, 110内の蓄積されたバス状態情報を用いて送る。

50 【0052】ソース(S)が予約(10)を受け取る

13

と、ソース (S) は PMD 230 に対する問い合わせが実行され（上記の $64 < \text{Class-Num} < 128$ 以下のメカニズムを有するオブジェクトを介して通信する）、PMD 230 に対するソース (S) による問い合わせが必要ないと決定する。ソース (S) が PMD 230 に対する問い合わせが宛先 (D) では実行されないと決定した場合には、ソース (S) は問い合わせを PMD 230 に送る。これは図 4 に示した場合である。

【0053】図 4-8 に開示した方法は、IP ユニキャストケース（即ち、IP パケットを 1 個の受信機に 1 個の送信器が送信するケース）に適用できる。図 7 と 8 に開示した方法（この場合はソースではなく宛先が PMD を問い合わせる）、IP マルチキャストケース（1 個の送信器が IP パケットを 1 群の受信機に送信する場合）の場合にも適当である。マルチキャストケースの場合には、受信機は特定のマルチキャストグループに加わるべきか否かを決定する。送信器はどの受信機がその送信情報を受信するかを知ることはない。

【0054】そのため IP マルチキャストの受信機駆動特性は、図 7 と 8 に示される PMD を問い合わせる受信機／宛先を有することにより受け入れ可能である。カットスルーが許される場合には、それは、ソースあるいは中間マルチキャストサーバのいずれかに対する ATM レベルのリーフイニシエイティッドジョインオペレーション (leaf-initiated join operation) により実行される。ユニキャストケースの場合と同様に、このマルチキャストケースの場合においても PMD は、ATM アドレスに対する IP アドレスを決定し、問い合わせエンティティのために第三者マルチポイント呼設定機能を実行する。さらにまた PMD がこのような機能を実行すると、PMD は、アドレススクリーニングも実行し、それによりマルチキャスト（とユニキャスト）の通信に適宜のセキュリティ機能を具備させる。

【0055】図 9 は、本発明の一実施例によるポリシーマッピングデータベース (PMD) の内容を示す。IP エンドポイントの各組に対し、顧客は以下の動作を行うか否かを入力する。

(i) QoS マッピングでもってカットスルーを可能にすること。可能な場合には、宛先への ATM カットスルーが常に試みられる。これは RSVP フロー仕様パラメータの ATMQoS パラメータとトラフィック記述子へマッピングすることである。RSVP の予約スタイルに基づいて RSVP のマッピングは、ATM にフローする、VC は 1 対 1 あるいは多対 1 である。

【0056】(ii) QoS マッピングなしにカットスルーを可能にすること。可能な場合には、宛先への ATM カットスルーが常に試みられる。ATMSVC は、QoS パラメータなしに、あるいはトラフィック記述子が設定されることなしに常に最大の努力をする。通常このマッピングは、多対 1 である。

10

20

30

40

50

14

【0057】(iii) カットスルーを不可能にし、ホップバイ一ホップの QoS マッピングをサポートすること。可能な場合には、ATM カットスルーは試みられない。パケットは、クラシカル IP ルータベースのパケット転送モデルに基づいてホップバイ一ホップで転送される。RSVP フロー仕様パラメータを ATMQoS パラメータとトラフィック記述子へのマッピングは、ホップバイ一ホップベースで行われる。RSVP の予約スタイルによって、RSVP のマッピングは、ATMSVC にフローする。VC のマッピングは 1 対 1 あるいは多対 1 である。

【0058】(iv) NHRP ルックアップオプション NO の場合には、無視される。YES の場合には、PMD はソースのために NHRP サーバ (NHS) を利用して、問い合わせ結果（即ち、宛先の ATM アドレス）を PMD 応答メッセージ内のソースに戻す。第三者者が代理シグナリングオプションにより設定する。NO の場合には、無視される。YES の場合には、PMD はソースのために NHRP サーバ (NHS) を利用し、ソースと宛先との間に代理シグナリングを用いて ATM 接続を設定する。実行される場合には、このサブオプションは、PMD がそれぞれに対する代理シグナリングエージェントとして機能できるようソースと宛先の両方を具備するものと仮定する。

【0059】(v) カットスルーオプションを制限する。NO の場合には、無視される。YES の場合には、顧客は、宛先領域の名前とカットスルーが IP エンド端末の組に対し許された IP アドレスを列挙する。アドレスのプレフィックスと領域名のサフィックスが許される。カットスルーはこのリストにない宛先に対しては試みられない。

【0060】(vi) 日／日時の上書き
NO の場合には、無視される。YES の場合には、顧客はカットスルーが試みられるべきでない月と日と時間を入力する。

【0061】(vii) マルチキャストカットスルーが許される。NO の場合には、カットスルーはマルチキャスト宛先には試みられない（即ち、宛先アドレスがクラス D の宛先アドレスの場合）。YES の場合には、カットスルーが許される。顧客は、カットスルーが許されたクラス D のアドレスの組を列挙し、特定のマルチキャストグループに加わる ATM エンドポイントのリストを表示する。

【0062】(viii) バックアップオプション
YES の場合には、

(a) 現行のオプションがカットスルーを必要とし、カットスルーが失敗した場合には、ホップバイ一ホップの設定を試みる。

(b) 現行のオプションがホップバイ一ホップを必要とし、RSVP の設定が失敗すると、カットスルーを試

みる。

【0063】(ix) 主ATMバスが失敗したときに、別のATMバスを用いる。NOの場合には、無視される。YESの場合には、宛先は2以上のATMネットワークにより資源から到達可能であり、かつこれらネットワーク間のPNNIルーティングが採用されないと仮定した場合に、ソースは所定のIP宛先に対し、2以上のATMアドレスを有する。第1ATMアドレスに対する呼の設定が失敗した場合には、第2、第3、…の試みが第2、第3のATMアドレスに対し行われ、そしてそれは、その試みが成功するまであるいはもう別のアドレスが存在しなくなるまで行われる。

【0064】上記のオプションは、顧客に対するサービスの別々のレベル/カテゴリを提供するためにグループにまとめられる。例えば、1つの(ハイ)レベルのサービスは、(i), (vii), (viii)の可能オプションからなり、一方別のレベルのサービスは、(ii), (i v), (v)の可能オプションからなる。さらに各オプションの詳細を変更し、負荷的なオプションが本発明の全体操作を変更することなくデータベースに加えられる。

【0065】代表的なデータベースの問い合わせと応答メッセージとは以下のパラメータを含む。

問い合わせ：

1. トラフィック仕様(必要なバンド幅の量と特徴)とサービス特定パラメータ(例、パケット遅延、パケットジッタ、パケット喪失)とパケットフロー内のパケットストリームを識別し、特徴づけるされるフィルタ仕様を含むRSVPフロー仕様。

【0066】応答：

1. 上記の問い合わせの内容
2. ATM関連パラメータ
-カットスルーをするかしないか
-ATMトラフィック記述子
-ATMQoSパラメータ
-可能なバックアップ(Yes/No)
-別のATM(Yes/No)
-NHRPルックアップが可能な場合には問い合わせメッセージの目的地かIPアドレスに対応するATMアドレス

-第三者設定が可能な場合には、IP目的地に到達するためにATM仮想バス/仮想チャネル識別子(VPI/VCI)が用いられる

【0067】問い合わせと応答メッセージの内容は、コールバイコールベースでPMD内の具備したエンティティの一部のオーバライドを可能とするよう拡張することができる。例えば、ある接続に対し、NHRPルックアップを要求するが他の接続スルーに対しては要求できない。問い合わせメッセージは、様々なオプションの追加により増加する。問い合わせメッセージの内容が情

報のサブセット(例、ポート番号と宛先アドレス)を含む場合でも成功裏に動作することができる。例えば、フィルタ仕様にのみ関連する情報が得られた場合には、宛先アドレスとポート番号からATMQoSパラメータへのマッピングが可能となる。これによりRSVPが採用されない場合でも本発明のシステムを用いることができる。

【0068】

【発明の効果】以上のように本発明は、通信エンド端末で用いられるアプリケーションのタイプに応じてネットワーク資源(例、バンド幅、優先度)を割り当てる方法とアーキテクチャを提供するものである。本発明のRSVPフロー仕様は、PMDを用いた特定されたQoSでもってATM交換仮想回路にマッピングされる。RSVPのフロー仕様をATMのQoS要件にマッピングした結果、本発明の方法とアーキテクチャは、ATM上にあるIP上のRSVPの実行が可能となる。

【画面の簡単な説明】

【図1】非同期転送モード(ATM)プロトコルスタック上のTCP/IPプロトコルスタックを表す図
【図2】ノンQoSケーブルサブネットワーク上のRSVP動作を表す図

【図3】プロトコル変換を管理するために用いられるポリシーマッピングデータベース(PMD)でもってATM上のIP上のRSVPプロトコールのフローモデルを表す図

【図4】本発明の一実施例の方法によるソース(S)と宛先(D)とPMDとアドレス決定/ネクストホップサーバ(NHS)との間の通信の詳細図で、ソースがNHSを問い合わせる状態を表す図

【図5】本発明の一実施例の方法によるソース(S)と宛先(D)とPMDとアドレス決定/ネクストホップサーバ(NHS)との間の通信の詳細図で、PMDがNHSを問い合わせる状態を表す図

【図6】本発明の一実施例の方法によるソース(S)と宛先(D)とPMDとアドレス決定/ネクストホップサーバ(NHS)との間の通信の詳細図で、PMDがNHSを問い合わせ第3パーティ呼設定機構を用いてソース(S)と宛先(D)との間の接続を設定する状態を表す図

【図7】宛先(D)のステーションがPMDを問い合わせSVCを設定する、本発明の一実施例によるシナリオを表す図

【図8】宛先(D)のステーションがPMDを問い合わせノーカットスルーハードウェアが得られた、本発明の一実施例によるシナリオを表す図

【図9】本発明の実施例によるPMDの内容を表す図

【符号の説明】

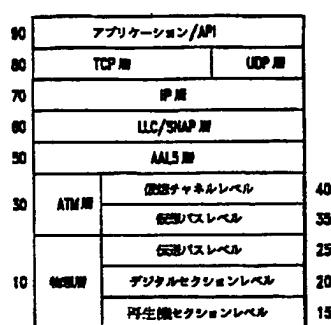
10 物理層

50 15 再生機セクションレベル

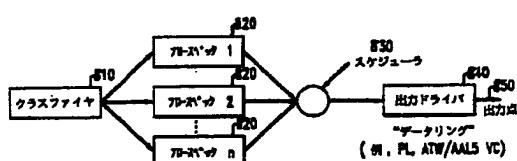
17

20 デジタルセクションレベル
 25 伝送バスレベル
 30 ATM層
 35 仮想バスレベル
 40 仮想チャネルレベル
 50 AAL5層
 60 LLC/SNAP層
 70 IP層
 80 TCP層 UDP層

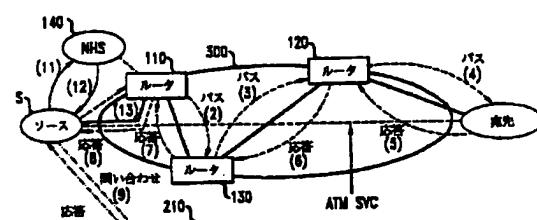
【図1】



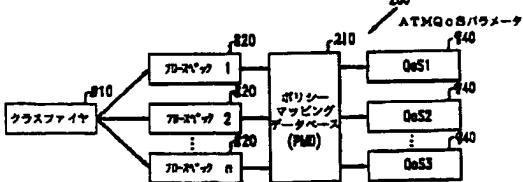
【図3】



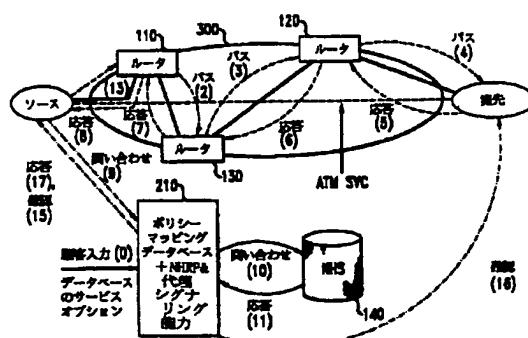
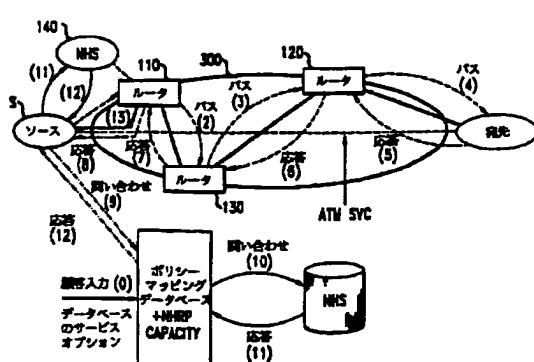
【図4】



【図5】



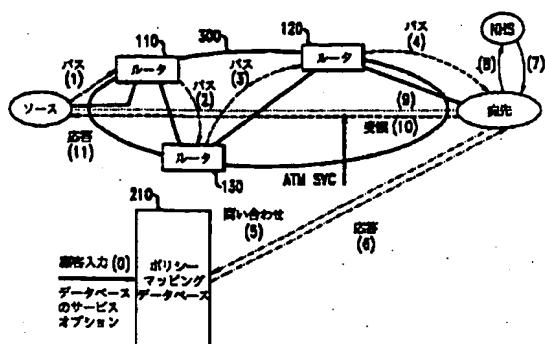
【図6】



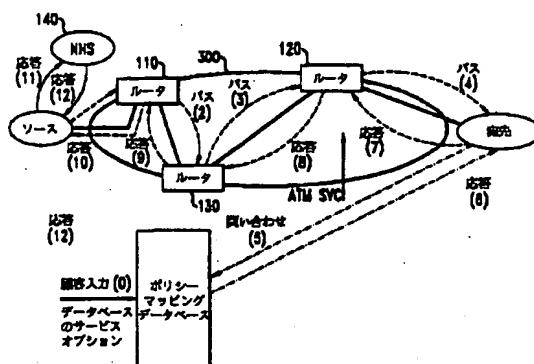
18

90 アプリケーション/API
 810 クラスファイヤ (分類器)
 820 フロースペック (流れ仕様)
 830 スケジューラ
 840 出力ドライバ
 850 出力点
 210 ポリシーマッピングデータベース
 940 ATMQoSパラメータ

【図7】



【図8】



【図9】

- ・QoSマッピングでもってカットスルーを可能にすること (YES/NO)
- ・QoSマッピングなしにカットスルーを可能にすること (YES/NO)
- ・ホップーバイーホップのQoSマッピング (カットスルー不可能) (YES/NO)
- ・NHRPルックアップ (YES/NO)
 - ・YESの場合
 - ・第三者設定 (YES/NO)
- ・カットスルーを制限する (YES/NO)
 - ・YESの場合
 - ・以下の宛先にのみカットスルー
 - ・ドメイン1, ドメイン2... ドメインM
 - ・IPNET1 IPNET2... IPNET IN
- ・日/TOD (日時の上書き)
 - ・カットスルーはない
 - ・T1 - T2から
 - ・TN - TN - 1から
- ・マルチキャストカットスルーが許されるか? (YES/NO)
- ・バックアップオプション (YES/NO)
- ・主ATMバスが失敗したときに別のATHバスを用いるか? (YES/NO)

フロントページの続き

(71)出願人 596077259

600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Jersey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 サミール エス. サード

アメリカ合衆国、07740 ニュージャージー、ロング ブランチ、パッテン 580、アベニュー 32

(72)発明者 カムレシュ ティ. テワニ

アメリカ合衆国、07728 ニュージャージー、フリーホールド、ジェファーソン コート 37

(72)発明者 ジェームズ ウォン イー

アメリカ合衆国、07746 ニュージャージー、マルボロ、プレスコット ドライブ

(72)発明者 ディビッド ヒルトン シュアー
アメリカ合衆国、07748 ニュージャージ
ー、ミドルタウン、タウンセンド ドライ
ブ 50